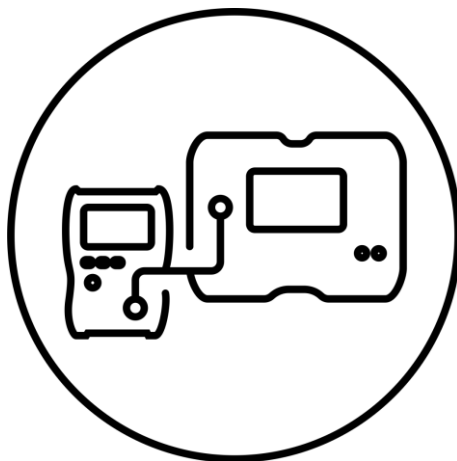




Manuale d'uso

MeasureEffect

Piattaforma di misurazione Sonel



Manuale d'uso

MeasureEffect

Piattaforma di misurazione Sonel

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

Versione 1.00-008b 04.03.2024

MeasureEffect™

Benvenuti nella piattaforma **Sonel MeasureEffect™**. Si tratta di un sistema completo che consente di effettuare misure, memorizzare e gestire i dati e fornire un controllo multilivello degli strumenti.

In questo documento abbiamo descritto tutte le funzionalità della piattaforma. Le funzionalità del tuo contatore potrebbero essere più limitate.

CONTENUTO

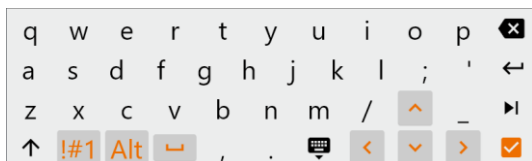
1	Interfaccia e configurazione	5
1.1	Tastiera sullo schermo	5
1.2	Icone del menu	5
1.3	Gesti	6
1.4	Conto dell'utente	6
1.4.1	Aggiungere e modificare gli utenti	7
1.4.2	Eliminare gli utenti	7
1.4.3	Cambiare utente	7
1.5	Configurazione del misuratore – impostazioni principali	8
1.5.1	Lingua	8
1.5.2	Data e ora	8
1.5.3	Misuratore	8
1.5.4	Misure	9
1.5.5	Informazioni	9
1.5.6	Ripristino del misuratore alle impostazioni predefinite	9
2	Primi passi	10
2.1	Elenco delle funzioni di misurazione	10
2.2	Impostazioni delle misurazioni	10
3	Connessioni	11
3.1	Sicurezza elettrica	11
3.1.1	Connessioni nelle misure EPA	11
3.1.1.1	Resistenza punto-punto – R _{P1-P2}	11
3.1.1.2	Resistenza punto-terra – R _{P-G}	12
3.1.1.3	Resistenza di superficie – R _S	13
3.1.1.4	Resistenza di volume – R _V	14
3.1.2	Connessioni nelle misure R _{ISO}	15
3.1.3	Connessioni nelle misure R _X , R _{CONT}	18
3.1.4	Misura con adattatore AutoISO-2511	19
4	Misurazioni. Test visivo	20
5	Misurazioni. Sicurezza elettrica	21
5.1	DD – indicatore di scarica dielettrica	21
5.2	EPA – misurazioni nelle aree EPA	23
5.3	RampTest – misura con tensione crescente in modo lineare	25
5.4	R _{ISO} – resistenza dell'isolamento	27
5.4.1	Misure con fili	27
5.4.2	Misura con adattatore AutoISO-2511	29
5.5	R _{ISO} 60 s – rapporto di assorbimento dielettrico (DAR)	31
5.6	R _{ISO} 600 s – indice di polarizzazione (PI)	33
5.7	R _X , R _{CONT} – misurazione della resistenza a bassa tensione	35
5.7.1	Taratura dei puntali di prova	35
5.7.2	R _X – misura della resistenza	35
5.7.3	R _{CONT} – misura della resistenza dei conduttori di protezione e del collegamento equipotenziale con corrente di ±200 mA	36
5.8	SPD – prove di scaricatori di sovratensione	38
5.9	SV – misura con tensione di passo	41
6	Funzioni speciali	43








6.1	Grafici R_{ISO}	43
6.2	Correzione del valore R_{ISO} alla temperatura di riferimento.....	45
6.2.1	Correzione senza sonda di temperatura	45
6.2.2	Correzione utilizzando sonda di temperatura.....	46
7	Memoria del misuratore	48
7.1	Struttura e gestione della memoria	48
7.2	Motore di ricerca.....	48
7.3	Immissione dei risultati di misura in memoria.....	49
7.3.1	Dal risultato della misurazione all'oggetto in memoria.....	49
7.3.2	Dall'oggetto in memoria al risultato della misurazione.....	49
8	Risoluzione dei problemi	50
9	Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore.....	51
9.1	Sicurezza elettrica	51
10	Fabbricante.....	52

1 Interfaccia e configurazione

1.1 Tastiera sullo schermo

La tastiera su schermo è funzionale tanto quanto quella installata su qualsiasi dispositivo touchscreen.










-  Cancella
-  Vai alla nuova riga
-  Vai al campo successivo
-  Passa alla tastiera con numeri e caratteri speciali
-  Mostra segni diacritici
-  Conferma il testo inserito
-  Nascondi la tastiera

1.2 Icone del menu




Generali

-  Vai alla finestra precedente
-  Ritorno al menu principale
-  Aiuto
-  Disconnetti l'utente
-  Espandi l'elemento
-  Chiudi l'elemento
-  Salva
-  Chiudi la finestra / annulla l'azione
-  Informazione

Misurazioni

-  Inserisci i contrassegni
-  Aggiungi un oggetto di misurazione
-  Impostazioni e limiti di misurazione
-  Avvia la misurazione
-  Termina la misurazione
-  Ripeti la misurazione
-  Visualizza il grafico

Memoria

-  Aggiungi un oggetto
-  Aggiungi una cartella
-  Aggiungi un dispositivo
-  Aggiungi una misura
-  Cerca
-  Vai alla cartella madre

1.3 Gestì



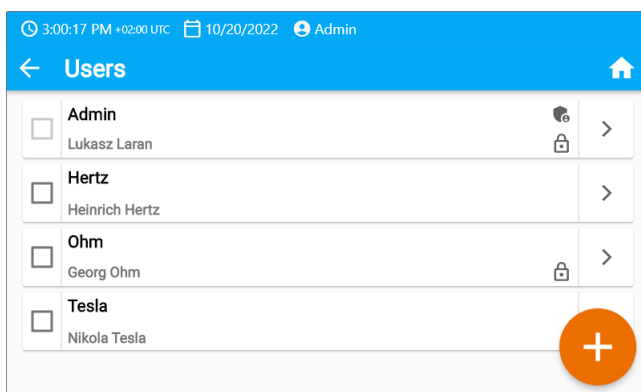
Avvia la misurazione tenendo premuta l'icona per 5 secondi



Tocca l'elemento sul touch screen

1.4 Conto dell'utente

Una volta effettuato il login, avrai accesso al menu degli account utente. Il simbolo del lucchetto significa che l'utente è protetto da password.




Gli utenti vengono inseriti per la firma degli esecutori delle prove. Il dispositivo può essere utilizzato da più persone. Tutti possono accedere come utente con il proprio login e password. Le password vengono inserite per impedire di accedere all'account di un altro utente. **L'amministratore** ha il potere di inserire e rimuovere gli utenti. **Gli altri utenti** possono modificare solo i propri dati.

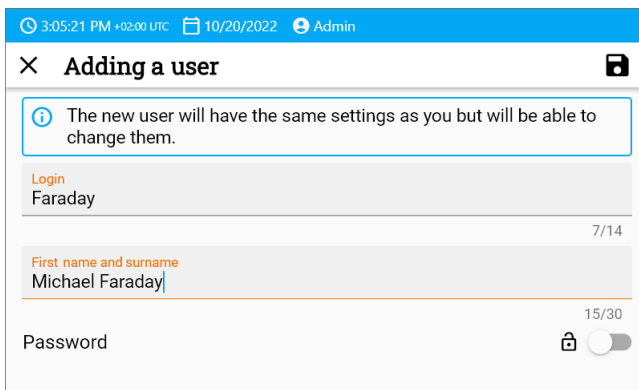


- Il misuratore può avere un solo amministratore (admin) e un massimo di 4 utenti con autorizzazioni più ristrette.
- Un utente creato dall'amministratore acquisisce le impostazioni del suo misuratore.
- Le impostazioni utente possono essere modificate solo da quell'utente e dall'amministratore.


1.4.1 Aggiungere e modificare gli utenti


1

- Per inserire un nuovo utente seleziona .
- Per modificare i dettagli di un utente, seleziona l'utente.
- Quindi inserisci o modifica i suoi dati.




3:05:21 PM +02:00 UTC 10/20/2022 Admin

✕ Adding a user 

 The new user will have the same settings as you but will be able to change them.

Login
Faraday 7/14

First name and surname
Michael Faraday

Password 15/30 

2




Una volta toccato il lucchetto, potrai inserire una password per accedere all'account utente. Toccalo di nuovo se vuoi disattivare la protezione dell'account con password.

3



Infine, salva le modifiche.

1.4.2 Eliminare gli utenti

Per eliminare gli utenti, selezionali e seleziona . Fa eccezione l'account dell'amministratore che può essere eliminato solo ripristinando le impostazioni di fabbrica del misuratore (**sez. 1.5.3**).

1.4.3 Cambiare utente

1



Per cambiare utente, disconnetti l'utente corrente e conferma la fine della sessione.

2



Ora puoi fare il login all'utente successivo.

1.5 Configurazione del misuratore – impostazioni principali



Qui puoi configurare il misuratore in base alle tue esigenze.

1.5.1 Lingua



Qui puoi impostare la lingua dell'interfaccia.

1.5.2 Data e ora



Impostazioni disponibili:

- **Data.**
- **Ora.**
- **Fuso orario.**

1.5.3 Misuratore



Impostazioni disponibili:

- **Comunicazione** – qui puoi configurare i mezzi di comunicazione disponibili.
- **Display** – qui puoi attivare/disattivare l'intervallo di tempo dopo il quale lo schermo si oscura, regolare la luminosità, attivare/disattivare la funzione touchscreen, modificare le dimensioni dei caratteri e delle icone nella visualizzazione delle misure.
- **Suoni** – qui puoi attivare/disattivare i suoni del sistema.
- **Modalità specializzata** – permette di inserire un codice speciale di servizio. Funzionalità dedicata al servizio.
- **Recupero** – qui puoi ripristinare il misuratore alle impostazioni di fabbrica. Vedi anche **1.5.6**.
- **Stato del misuratore** – qui puoi verificare il grado di utilizzo della memoria interna.

1.5.4 Misure



Impostazioni disponibili:

- **Abilitazione degli avvisi di alta tensione** – visualizzazione degli avvisi di alta tensione.
- **ID incremento automatico** – creazione di nuovi oggetti nella cartella madre con un ID di misura univoco all'interno della numerazione esistente.
- **Nome incremento automatico** – creazione di nuovi nomi di elementi di memoria in base ai nomi e ai tipi inseriti in precedenza.
- **Unità di temperatura** – impostazione dell'unità di misura della temperatura visualizzata e memorizzata nel risultato quando è collegata la sonda di temperatura.

1.5.5 Informazioni



Qui puoi verificare le informazioni sul misuratore.

1.5.6 Ripristino del misuratore alle impostazioni predefinite



In questo menu hai diverse opzioni.

- **Ottimizzazione della memoria dello strumento.** Utilizzare questa funzione se:
 - ⇒ si riscontrano problemi nel salvare o leggere le misure
 - ⇒ si hanno problemi nella navigazione tra le cartelle.Se l'ottimizzazione non porta i risultati attesi, utilizzare la funzione "Ripristina memoria".
- **Azzeramento della memoria dello strumento.** Utilizzare questa funzione se:
 - ⇒ l'ottimizzazione della memoria dello strumento non ha portato ai risultati attesi
 - ⇒ ci sono problemi che impediscono l'uso della memoriaPrima di iniziare la cancellazione, si consiglia di trasferire i dati su un'unità USB o su un computer.
- **Reset di fabbrica dello strumento.** Verranno cancellate tutte le cartelle salvate, le misure, gli account utente e le impostazioni inserite.

In ogni caso, dopo aver selezionato l'opzione richiesta, conferma la tua decisione e segui i messaggi.

2 Primi passi

2.1 Elenco delle funzioni di misurazione

L'elenco delle funzioni di misurazione disponibili varia a seconda di ciò che è collegato allo strumento.

- Una volta collegato l'adattatore AutolSO, l'elenco delle funzioni di misura disponibili si restringe a quelle dedicate all'adattatore.

2.2 Impostazioni delle misurazioni

- +/-** Nel menu di misura puoi inserire o modificare le marcature delle coppie di fili nell'oggetto in esame. I nomi possono essere:
- predefiniti,
 - propri (dopo aver selezionato l'opzione **Utilizzare le proprie marcature dei fili**).

+/- Le icone delle etichette conducono alla finestra per la modifica della
L1/L2 marcatura delle coppie di fili. Le nuove marcature non potranno essere
... uguali a quelle già inserite.



L'icona apre la finestra per aggiungere la misura della successiva coppia di fili.



Le prove richiedono l'immissione di impostazioni adeguate. A tale scopo, nella finestra di misurazione si deve selezionare questa icona. Si aprirà un menu con l'impostazione dei parametri (diversi parametri a seconda della misurazione selezionata).



Se hai impostato dei limiti, lo strumento ti dirà se il risultato è entro questi limiti.

- ✔ – il risultato rientra nel limite impostato.
- ✘ – il risultato non rientra nel limite impostato.
- ⋮ – nessuna possibilità di valutazione.

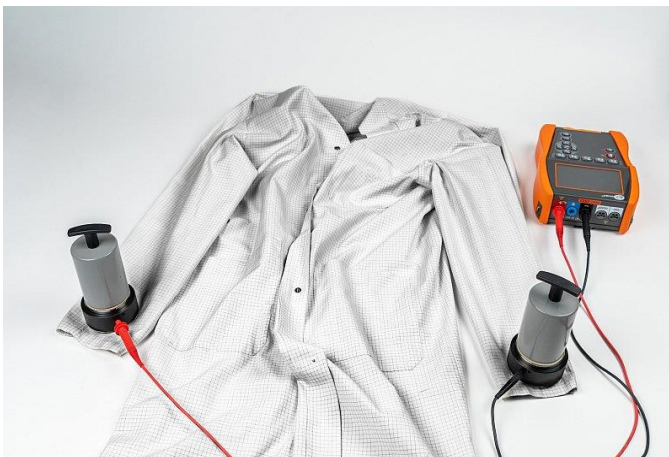
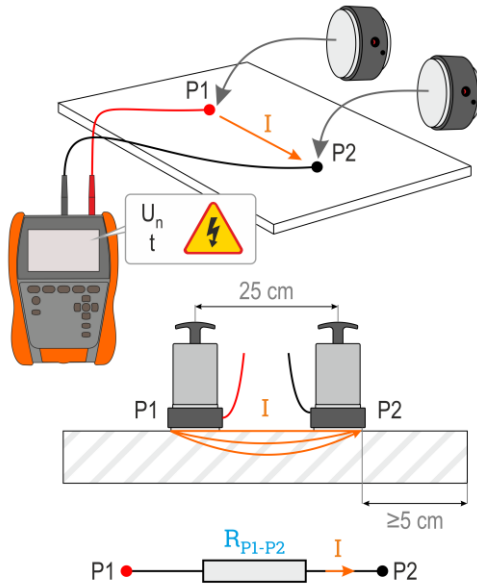
3 Connessioni

3.1 Sicurezza elettrica

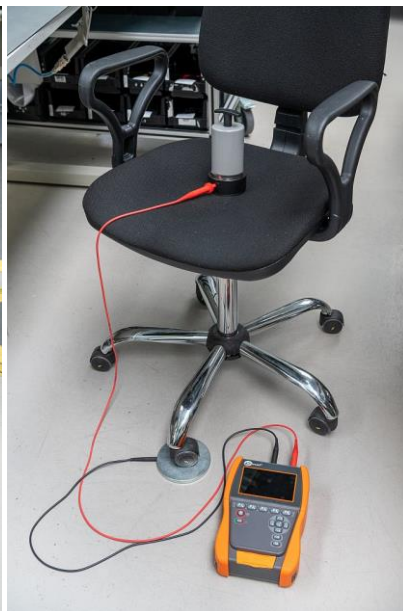
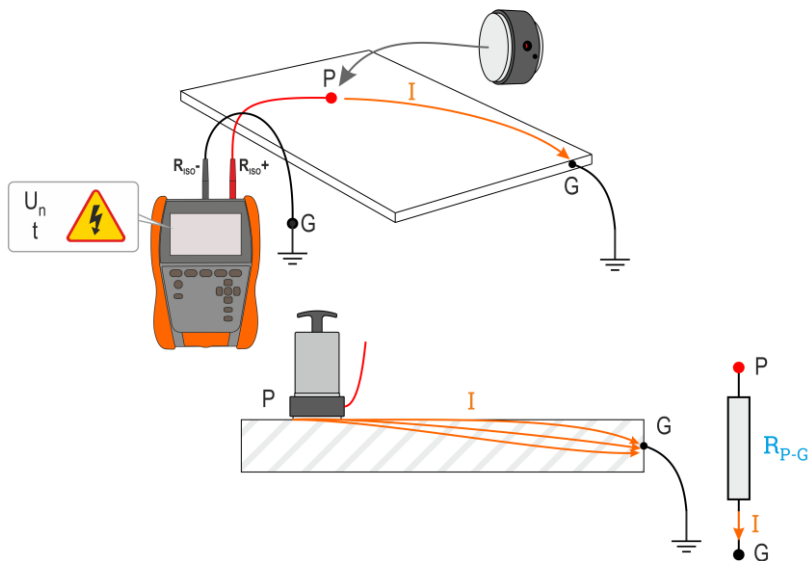
3.1.1 Connessioni nelle misure EPA

Le modalità di connessione variano a seconda di quello che si vuole misurare.

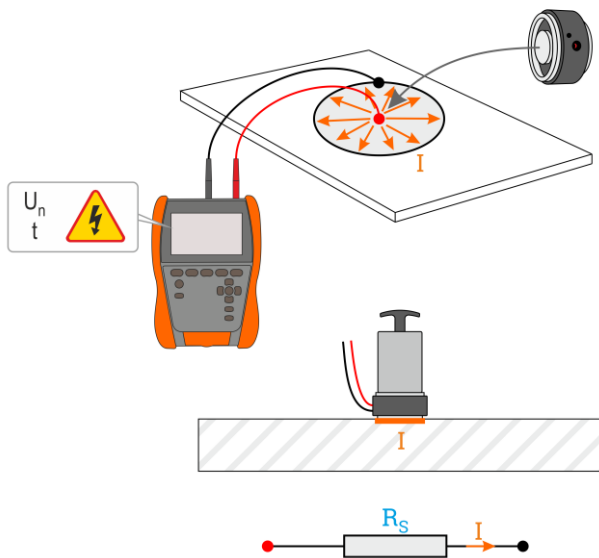
3.1.1.1 Resistenza punto-punto – R_{P1-P2}



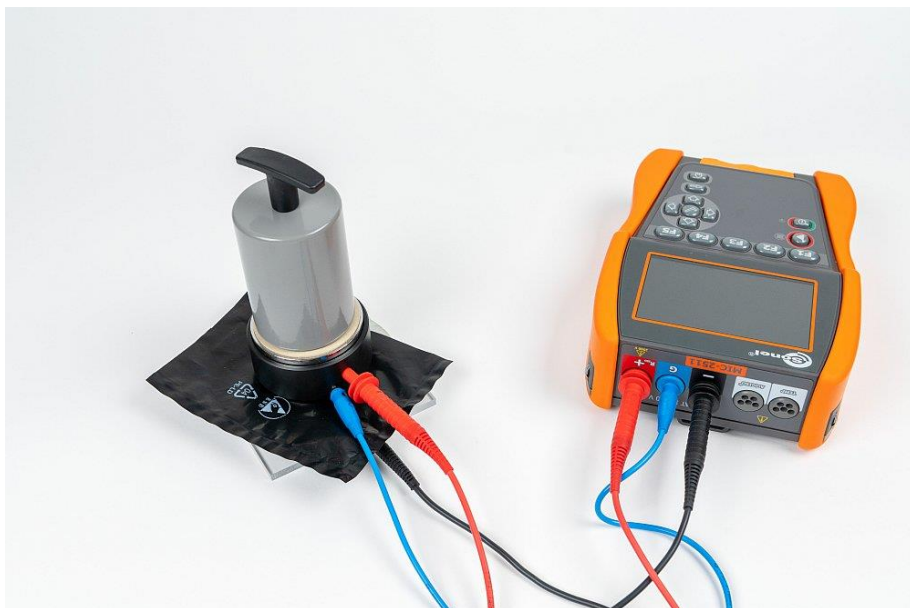
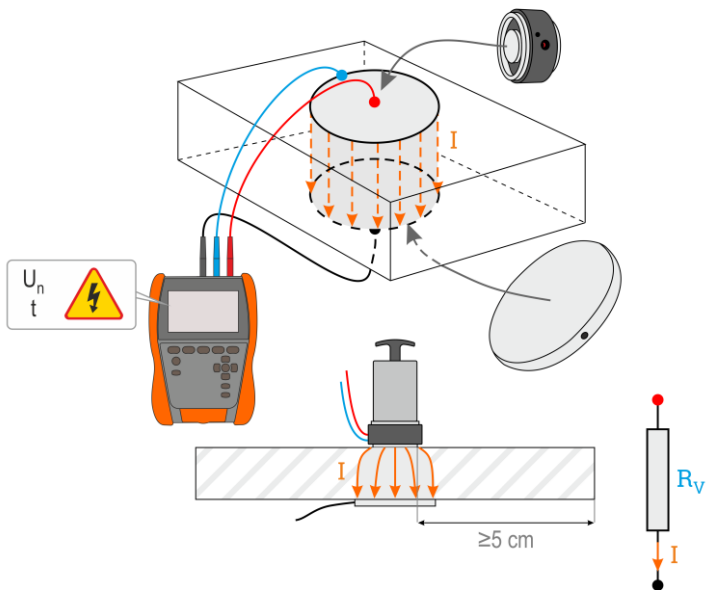
3.1.1.2 Resistenza punto-terra – R_{P-G}



3.1.1.3 Resistenza di superficie – R_s

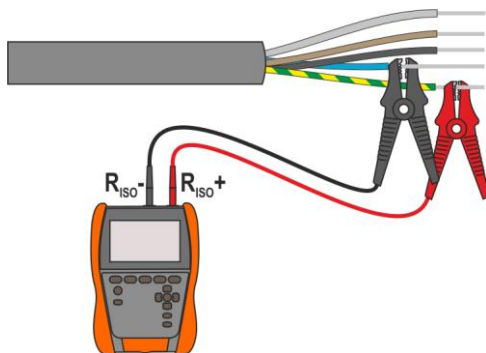


3.1.1.4 Resistenza di volume – R_v



3.1.2 Connessioni nelle misure R_{ISO}

Il metodo standard per la misurazione della resistenza di isolamento (R_{ISO}) è il metodo a due fili.



Per i cavi elettrici, va misurata la resistenza d'isolamento tra ogni conduttore e gli altri messi in corto e a terra (Fig. 3.1, Fig. 3.2). Nei cavi schermati si cortocircuita anche lo schermo con i cavi.

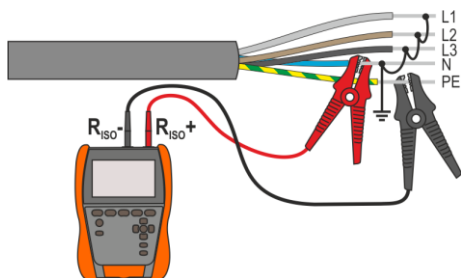


Fig. 3.1. Misura del cavo non schermato

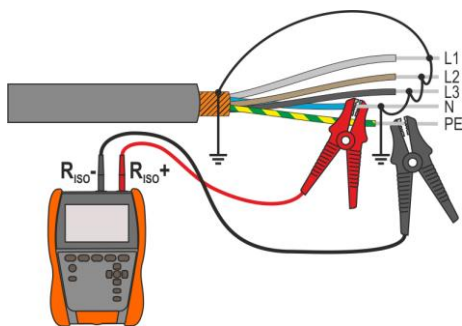
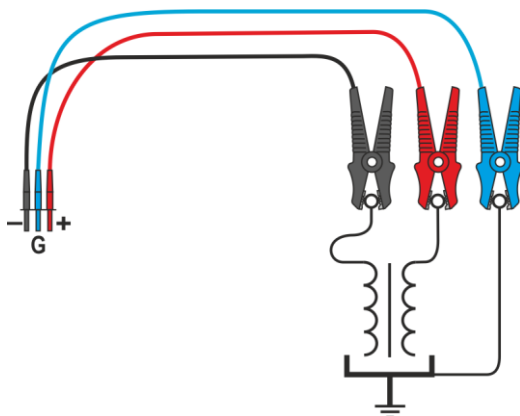


Fig. 3.2. Misura del cavo schermato

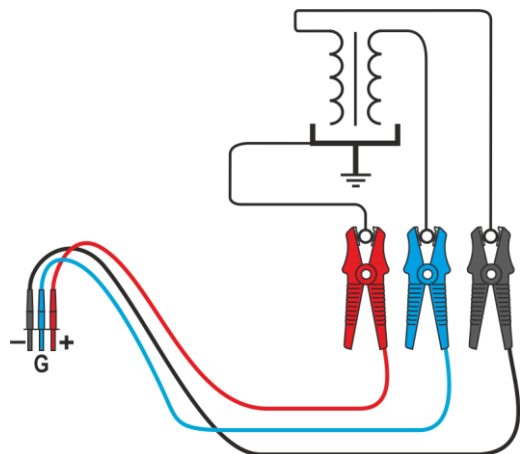
In trasformatori, cavi, isolatori, ecc., sono presenti **resistenze superficiali**, che possono distorcere il risultato della misurazione. Per **eliminarle** si utilizza una misurazione a tre fili, utilizzando la presa **G** – GUARD. Di seguito vengono presentati esempi di utilizzo di questo metodo.



R_{ISO} - cavo schermato

Misura della resistenza tra gli avvolgimenti del trasformatore.

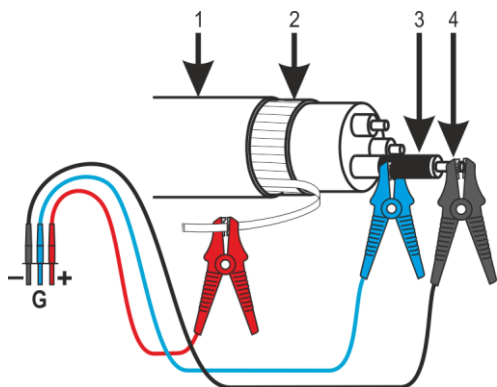
Collegare la presa **G** del misuratore alla cassa del trasformatore e le prese **R_{ISO+}** e **R_{ISO-}** agli avvolgimenti.



R_{ISO} - cavo schermato

Misura della resistenza di isolamento tra uno degli avvolgimenti e la cassa del trasformatore.

Collegare la presa **G** del misuratore al secondo avvolgimento, e la presa **R_{ISO+}** al potenziale di terra.



Riso - cavo schermato

1 - guaina del cavo

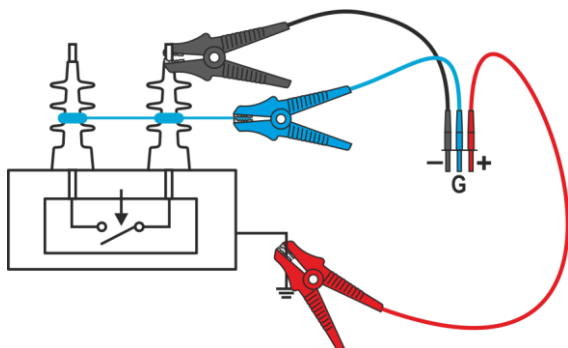
2 - schermo del cavo

3 - foglio metallico avvolto intorno all'isolamento del conduttore

4 - conduttore

Misura della resistenza di isolamento del cavo tra una delle anime del cavo e la sua schermatura. L'influenza delle correnti di superficie (importante in condizioni atmosferiche difficili) viene eliminata collegando alla presa **G** del misuratore un pezzo di lamina metallica che si avvolge attorno all'isolamento del conduttore testato.

La stessa procedura si esegue quando si misura la resistenza d'isolamento tra due conduttori del cavo - al terminale **G** si collegano i conduttori rimanenti non interessati dalla misurazione.

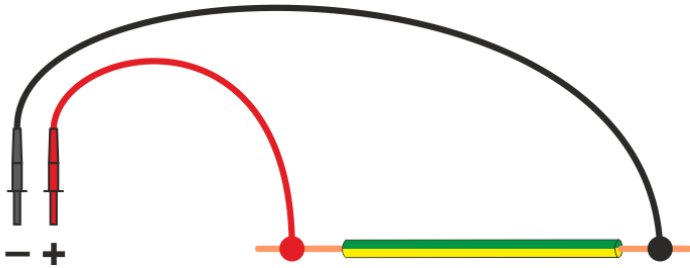


Riso - cavo schermato

Misura della resistenza di isolamento del sezionatore di alta tensione. Collegare la presa **G** del misuratore agli isolatori dei terminali del sezionatore.

3.1.3 Connessioni nelle misure R_x , R_{CONT}

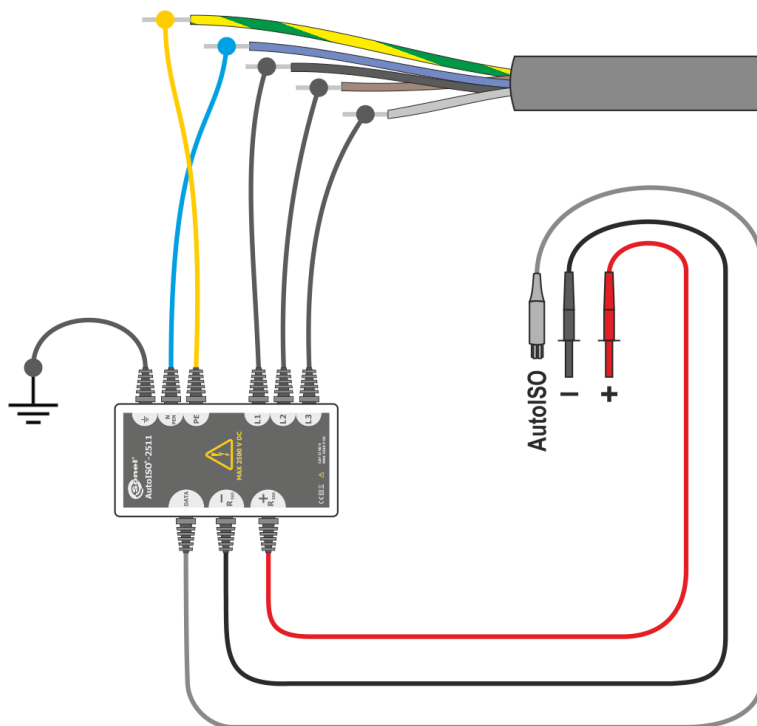
La misurazione della resistenza a bassa tensione viene eseguita nel sistema sottostante.



3.1.4 Misura con adattatore AutoISO-2511

Dipendentemente dal sito di misurazione e dagli standard vigenti (ogni polo con un altro polo oppure un polo stretto con gli altri, tutti messi a terra), la realizzazione della misurazione della resistenza dell'isolamento dei cavi o multiconduttori richiede l'esecuzione di alcuni collegamenti. Volendo accorciare i tempi dell'analisi ed eliminare gli inevitabili errori di collegamento, l'azienda Sonel consiglia un adattatore che effettua la commutazione tra le varie coppie di conduttori.

L'adattatore AutoISO-2511 viene utilizzato per misurare la resistenza di isolamento di cavi e cavi multipolari con una tensione di prova fino a 2500 V. L'utilizzo dell'adattatore elimina la possibilità di commettere errori e riduce notevolmente il tempo necessario per la misurazione la resistenza di isolamento tra le coppie di fili. Ad esempio, per i cavi a 4 fili, l'utente eseguirà solo un'operazione di connessione (ovvero collegare l'adattatore all'oggetto), mentre l'AutoISO-2511 eseguirà i crossover per sei connessioni consecutive.



4 Misurazioni. Test visivo

1



Seziona **Test visivo**.

2

Nell'elenco degli aspetti da controllare, segna i risultati del tuo controllo. Tocca ogni voce il numero di volte appropriato per inserire la valutazione del test corrispondente:

- non eseguito,
- superato,
- bocciato,
- non definito (nessuna valutazione chiara),
- non applicabile (non applicabile a un determinato aspetto),
- omesso (omissione intenzionale e deliberata, ad esempio nessun accesso).



Se manca un aspetto che ti interessa, aggiungilo semplicemente all'elenco.

3



Termina la prova.

4

Apparirà una schermata riepilogativa della prova. Toccando la barra dei risultati verranno visualizzate le scelte effettuate allo **step 2**. Se vuoi inserire ulteriori informazioni sullo studio, espandi il campo **Allegati** e compila il campo del commento.

5 Misurazioni. Sicurezza elettrica

5.1 DD – indicatore di scarica dielettrica

L'obiettivo della prova è verificare il grado di umidità nell'isolamento dell'oggetto testato. Maggiore è il suo contenuto di umidità, maggiore è la corrente di scarica dielettrica.

Nel test di scarica dielettrica, la corrente di scarica viene misurata 60 secondi dopo il completamento della misurazione (carica) dell'isolamento. Il DD è un valore che caratterizza la qualità dell'isolamento, indipendente dalla tensione di prova.

Il principio di misura è il seguente:

- In primo luogo, l'isolamento testato viene caricato con una tensione per un tempo specifico. Se la tensione non è uguale alla tensione impostata, l'oggetto non viene caricato e dopo 20 secondi lo strumento interrompe la misurazione.
- Al termine del processo di carica e polarizzazione, l'unica corrente che scorre attraverso l'isolamento è la corrente di dispersione.
- L'isolante viene quindi scaricato e la corrente di scarica dielettrica totale inizia a fluire attraverso l'isolamento. Inizialmente, questa corrente è la somma della corrente di scarica capacitiva, che decade molto rapidamente, e della corrente di assorbimento. La corrente di dispersione è trascurabile perché non c'è tensione di prova.
- 1 minuto dal cortocircuito del circuito di misura, viene misurata la corrente che scorre.

Il valore di DD è calcolato dalla dipendenza:

$$DD = \frac{I_{1\min}}{U_{pr} \cdot C}$$





dove:

$I_{1\min}$ – corrente misurata 1 minuto dal il cortocircuito [nA],

U_{pr} – tensione di prova [V],

C – capacità [μ F].

Il risultato della misurazione viene indicato dallo stato dell'isolamento. Può essere confrontato con la tabella sottostante.

Valore DD	Condizione dell'isolamento	
>7	Cattivo	
4-7	Debole	
2-4	Accettabile	
<2	Buono	

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (☰):

- tensione di misura nominale U_n ,
- durata totale della misurazione t ,
- limiti (se necessario).

Lo strumento suggerirà le possibili impostazioni.

1



- Seleziona la misurazione **DD**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.2**.

3


5 s



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Questo attiverà un conto alla rovescia di 5 secondi, dopo il quale verrà **avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



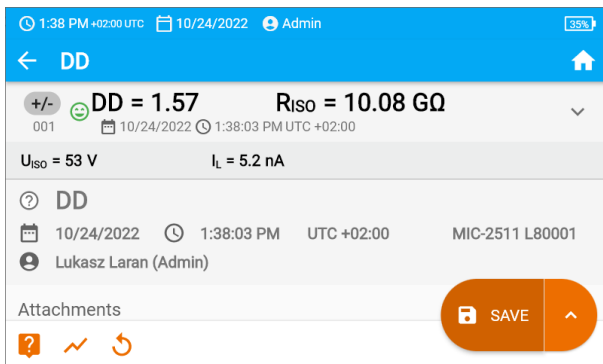
Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Mentre la misurazione è in corso, puoi visualizzare il grafico (**sez. 6.1**).

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Ora puoi anche visualizzare il grafico (**sez. 6.1**).

5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione,



ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



▶ **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



▶ **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.



In ambienti altamente disturbati dal punto di vista elettromagnetico, la misurazione può essere gravata da un errore aggiuntivo.

5.2 EPA – misurazioni nelle aree EPA

Nelle aree EPA (zona protetta da cariche elettrostatiche, in ing. *Electrostatic Protected Area*) vengono utilizzati materiali per la protezione dall'elettricità statica (ESD). Sono classificati in base alle loro caratteristiche di resistenza e resistività.

Materiali che proteggono dalle scariche ESD – la protezione completa di questo tipo è fornita da una gabbia di Faraday. Un importante materiale di schermatura dalle scariche elettrostatiche è il metallo conduttore o il carbonio, che smorza e attenua l'energia del campo elettrico.

Materiali conduttivi – caratterizzati da bassa resistenza, consentono al carico di muoversi rapidamente. Se il materiale conduttivo è collegato a terra, le cariche si disperdono rapidamente. Esempi di materiali conduttori: carbonio, metalli conduttori.

Materiali dissipativi – in questi materiali le cariche fluiscono verso terra più lentamente rispetto ai materiali conduttivi, il loro potenziale distruttivo è ridotto.

Materiali isolanti – difficili da mettere a terra. Le cariche statiche permangono a lungo in questo tipo di materiale. Esempi di materiali isolanti: vetro, aria, imballaggi in plastica di uso comune.

Materiali	Criteri
Materiali di schermatura delle scariche ESD	$R_V > 100 \Omega$
Materiali conduttivi	$100 \Omega \leq R_S < 100 \text{ k}\Omega$
Materiali per la dissipazione delle cariche	$100 \text{ k}\Omega \leq R_V < 100 \text{ G}\Omega$
Materiali isolanti	$R_S \geq 100 \text{ G}\Omega$

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (☞):

- tensione di misura U_n – secondo la norma EN 61340-4-1: 10 V / 100 V / 500 V,
- durata della misurazione t – secondo la norma EN 61340-4-1: $15 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$,
- metodo di misurazione:
 - ⇒ resistenza punto-punto – R_{P1-P2} ,
 - ⇒ resistenza punto-terra – R_{P-G} ,
 - ⇒ resistenza di superficie – R_S ,
 - ⇒ resistenza di volume – R_V .
- limiti – vedere criteri di valutazione secondo la norma EN 61340-5-1 (tabella seguente).

Materiali	Criteri
Superfici	$R_{P-G} < 1 \text{ G}\Omega$ $R_{P1-P2} < 1 \text{ G}\Omega$
Pavimenti	$R_{P-G} < 1 \text{ G}\Omega$
Imballaggi conduttivi	$100 \Omega \leq R_S < 100 \text{ k}\Omega$
Imballaggi per la dissipazione del carico	$100 \text{ k}\Omega \leq R_S < 100 \text{ G}\Omega$
Imballaggi isolanti	$R_S \geq 100 \text{ G}\Omega$

Le linee guida dettagliate sono riportate nelle seguenti norme: IEC 61340-5-1, IEC/TR 61340-5-2, ANSI/ESD S20.20, ANSI/ESD S541e nelle norme citate nei documenti citati.

1



- Seleziona la misurazione **EPA**.
- Seleziona il metodo di misurazione (**sez. 2.2**).
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega il sistema di misurazione in conformità con il metodo di misurazione adottato (**sez. 3.1.1**).


3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Questo attiverà un conto alla rovescia di 5 secondi, dopo il quale verrà **avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

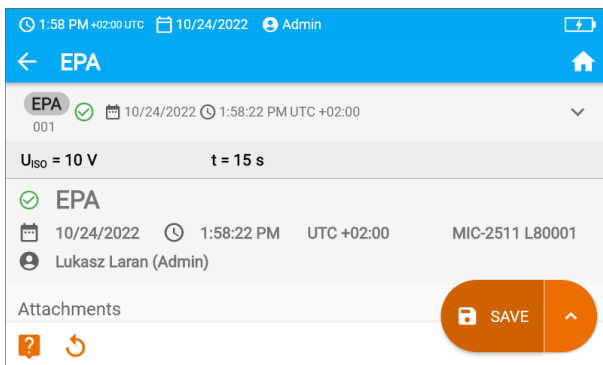
Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione,



ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



SALVA E AGGIUNGI – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



SALVA AL PRECEDENTE – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.

5.3 RampTest – misura con tensione crescente in modo lineare

La misurazione della tensione lineare ha lo scopo di determinare a quale tensione DC l'isolamento verrà (o meno) interrotto. L'essenza della funzione è:

- testare l'oggetto misurato con tensione crescente fino al valore finale U_n ,
- verificare che l'oggetto conservi le sue proprietà di isolamento elettrico quando la tensione massima U_n viene mantenuta per il tempo specificato t_2 .

La procedura di misurazione è illustrata nella tabella sottostante.

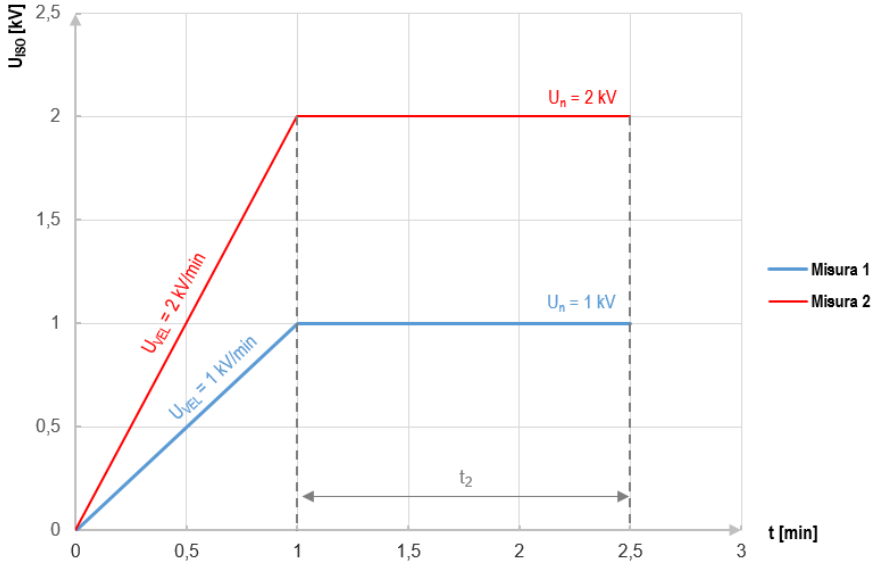


Grafico 5.1. La tensione fornita dal misuratore in funzione del tempo per due velocità di rampa esemplari

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (Ξ):

- tensione U_n – la tensione alla quale la crescita deve terminare. È compresa nell'intervallo di 50 V... U_{MAX} ,
- tempo t – durata totale della misurazione,
- tempo t_2 – tempo per il quale deve essere mantenuta la tensione sull'oggetto in prova (**Grafico 5.1**),
- corrente massima di cortocircuito I_{SC} – se durante la misura lo strumento **raggiunge il valore impostato**, entrerà in modalità di limitazione della corrente, cioè **fermerà la crescita ulteriore** della corrente forzata a questo valore,
- limite della corrente di dispersione I_L ($I_L \leq I_{SC}$) – se la corrente di dispersione misurata **raggiunge il valore impostato** (si verifica la rottura dell'oggetto testato), la misurazione viene **interrotta**, e lo strumento visualizza la tensione alla quale si è verificata la rottura.

1



- Seleziona la misurazione **RampTest**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.2**.

3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Questo attiverà un conto alla rovescia di 5 secondi, dopo il quale verrà **avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto



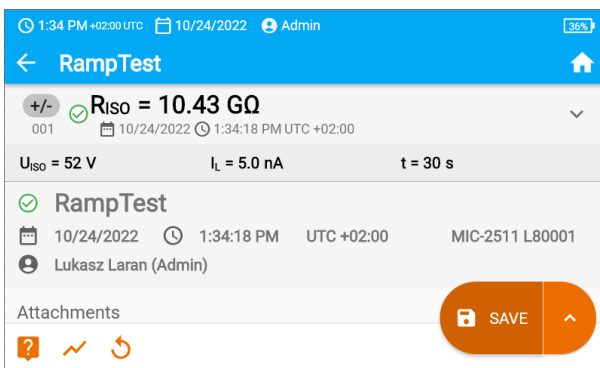
Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Mentre la misurazione è in corso, puoi visualizzare il grafico (**sez. 6.1**).

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Ora puoi anche visualizzare il grafico (**sez. 6.1**).

5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione, ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



▶ **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



▶ **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.

5.4 R_{ISO} – resistenza dell'isolamento

Il dispositivo misura la resistenza dell'isolamento applicando sulla resistenza R analizzata la tensione di prova U_n e misurando la corrente I. Durante il calcolo del valore della resistenza dell'isolamento il misuratore utilizza il metodo tecnico di misurazione della resistenza ($R = U/I$).

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (☰):

- tensione di misura nominale U_n ,
- durata della misura t (se la piattaforma hardware lo consente),
- tempi t_1 , t_2 , t_3 necessari per calcolare i coefficienti di assorbimento (se la piattaforma hardware lo consente),
- limiti (se necessario).

Lo strumento suggerirà le possibili impostazioni.

5.4.1 Misure con fili

1



- Seleziona la misurazione **R_{ISO}**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.2**.

3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Ciò attiverà un conto alla rovescia durante il quale il misuratore non genera tensione pericolosa e la misurazione può essere interrotta senza la necessità di scaricare l'oggetto testato. Al termine del conto alla rovescia **verrà avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto



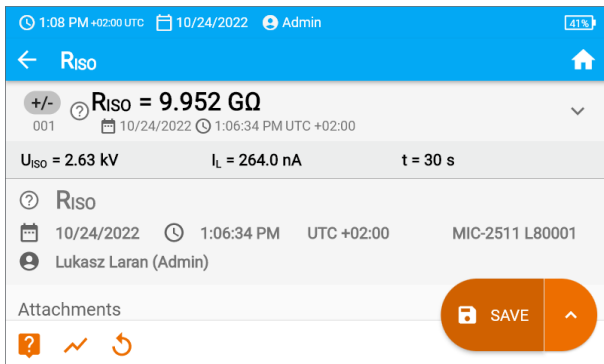
Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Mentre la misurazione è in corso, puoi visualizzare il grafico (**sez. 6.1**).

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



U_{iso} – tensione di misura

I_L – corrente di dispersione



Ora puoi anche visualizzare il grafico (sez. 6.1).

5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione,



ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



▶ **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



▶ **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.



- Spegnendo il tempo t_2 si spegnerà anche il tempo t_3 .
- Il cronometro per il conto della misurazione si attiva al momento della stabilizzazione della tensione U_{iso} .
- Messaggio **LIMIT I** indica il funzionamento a corrente limitata dell'inverter. Se questa condizione persiste per 20 s, la misurazione viene interrotta.
- Se lo strumento non è in grado di caricare la capacità dell'oggetto testato, viene visualizzato **LIMIT I**, e dopo 20 s **la misurazione viene interrotta**.
- Un breve segnale acustico indica intervalli di 5 secondi. Se il cronometro raggiunge i punti caratteristici (tempi t_1 , t_2 , t_3), allora per 1 s viene visualizzata la designazione di questo punto e viene emesso un bip lungo.
- Se il valore di una qualsiasi delle resistenze parziali misurate è fuori dall'intervallo, il valore del coefficiente di assorbimento non viene visualizzato – vengono visualizzati dei tratti orizzontali.
- Al termine della misurazione, la capacità dell'oggetto misurato viene scaricata cortocircuitando i terminali R_{iso+} e R_{iso-} con la resistenza di ca. 100 kΩ. Contemporaneamente viene visualizzato un messaggio **SCARICO** e il valore di tensione U_{iso} mantenuta in quel momento sull'oggetto. U_{iso} diminuisce nel tempo fino a scaricarsi completamente.

5.4.2 Misura con adattatore AutoISO-2511

1



Seleziona la misurazione R_{ISO} .

2

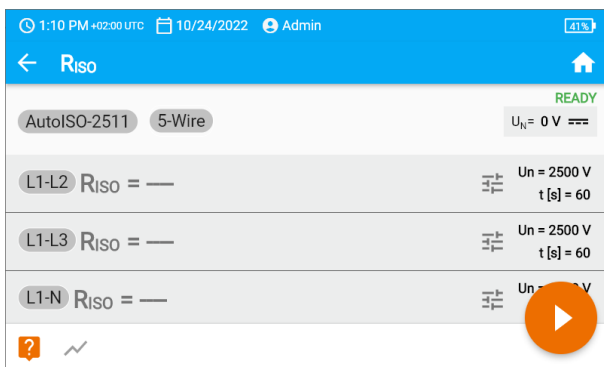
Collega i puntali secondo la sez. 3.1.2.



Una volta collegato l'adattatore, l'elenco delle funzioni di misura disponibili si restringe a quelle dedicate all'adattatore.

3

Sullo schermo appaiono l'etichetta dell'adattatore collegato e l'icona per la selezione del numero di fili dell'oggetto testato.



- Determinare il numero di fili dell'oggetto testato.
- Per ogni coppia di fili, inserisci le impostazioni di misurazione (sez. 2.2).

4

Collega l'adattatore all'oggetto testato.


5



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Questo attiverà un conto alla rovescia di 5 secondi, dopo il quale verrà **avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



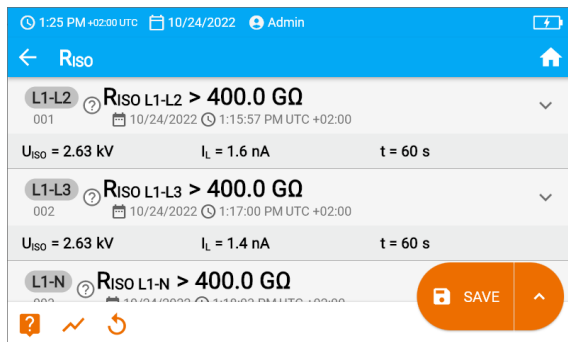
Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Mentre la misurazione è in corso, puoi visualizzare il grafico (sez. 6.1).

6

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



U_{ISO} – tensione di misura
 I_L – corrente di dispersione



Ora puoi anche visualizzare il grafico (sez. 6.1).

7

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione,



ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



▶ **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



▶ **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.



- Spegnendo il tempo t_2 si spegnerà anche il tempo t_3 .
- Il cronometro per il conto della misurazione si attiva al momento della stabilizzazione della tensione U_{ISO} .
- Messaggio **LIMIT I** indica il funzionamento a corrente limitata dell'inverter. Se questa condizione persiste per 20 s, la misurazione viene interrotta.
- Se lo strumento non è in grado di caricare la capacità dell'oggetto testato, viene visualizzato **LIMIT I**, e dopo 20 s **la misurazione viene interrotta**.
- Un breve segnale acustico indica intervalli di 5 secondi. Se il cronometro raggiunge i punti caratteristici (tempi t_1 , t_2 , t_3), allora per 1 s viene visualizzata la designazione di questo punto e viene emesso un bip lungo.
- Se il valore di una qualsiasi delle resistenze parziali misurate è fuori dall'intervallo, il valore del coefficiente di assorbimento non viene visualizzato – vengono visualizzati dei trattini orizzontali.
- Al termine della misurazione, la capacità dell'oggetto misurato viene scaricata cortocircuitando i terminali R_{ISO+} e R_{ISO-} con la resistenza di ca. 100 kΩ. Contemporaneamente viene visualizzato un messaggio **SCARICO** e il valore di tensione U_{ISO} mantenuta in quel momento sull'oggetto. U_{ISO} diminuisce nel tempo fino a scaricarsi completamente.

5.5 R_{ISO} 60 s – rapporto di assorbimento dielettrico (DAR)

Il rapporto di assorbimento dielettrico (ing. *Dielectric Absorption Ratio* – DAR) determina la condizione di isolamento in base al rapporto delle resistenze misurate in due istanti durante la misurazione (R_{t1}, R_{t2}).

- Il tempo t₁ corrisponde al 15° o 30° secondo di misurazione.
- Il tempo t₂ corrisponde al 60° secondo di misurazione.

Il valore DAR viene calcolato con la formula:





$$DAR = \frac{R_{t2}}{R_{t1}}$$

dove:

R_{t2} – resistenza misurata al tempo t₂,

R_{t1} – resistenza misurata al tempo t₁.

Il risultato della misurazione indica le condizioni dell'isolamento. Può essere confrontato con la tabella sottostante.

Valore DAR	Condizione dell'isolamento	
<1	Debole	
1-1,39	Indeterminato	
1,4-1,59	Accettabile	
>1,6	Buono	

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (☰):

- la tensione di misura U_n,
- il tempo t₁.

1



- Seleziona la misurazione **DAR (R_{ISO} 60 s)**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.2**.


3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Ciò attiverà un conto alla rovescia durante il quale il misuratore non genera tensione pericolosa e la misurazione può essere interrotta senza la necessità di scaricare l'oggetto testato. Al termine del conto alla rovescia **verrà avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

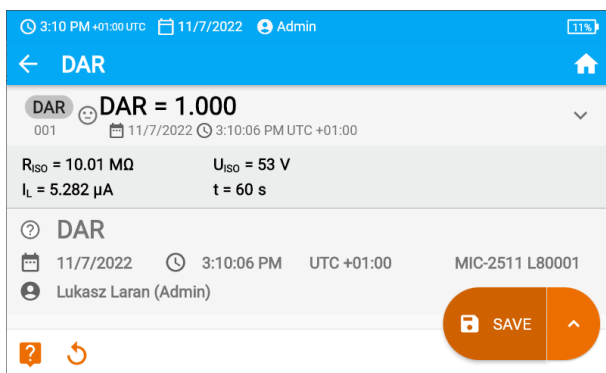
Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione, ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



▶ **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



▶ **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.



5.6 R_{ISO} 600 s – indice di polarizzazione (PI)

L'indice di polarizzazione (ing. *Polarization Index* – PI) determina la condizione di isolamento in base al rapporto delle resistenze misurate in due istanti durante la misurazione (R_{t1}, R_{t2}).

- Il tempo t₁ corrisponde al 60° secondo di misurazione.
- Il tempo t₂ corrisponde al 600° secondo di misurazione.

Il valore PI viene calcolato con la formula:





$$PI = \frac{R_{t2}}{R_{t1}}$$

dove:

R_{t2} – resistenza misurata al tempo t₂,

R_{t1} – resistenza misurata al tempo t₁.

Il risultato della misurazione indica le condizioni dell'isolamento. Può essere confrontato con la tabella sottostante.

Valore PI	Condizione dell'isolamento	
<1	Debole	
1-2	Indeterminato	
2-4	Accettabile	
>4	Buono	

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (SET) la tensione di misura **U_n**.

1



- Seleziona la misurazione **PI (R_{ISO} 600 s)**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.2**.


3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Ciò attiverà un conto alla rovescia durante il quale il misuratore non genera tensione pericolosa e la misurazione può essere interrotta senza la necessità di scaricare l'oggetto testato. Al termine del conto alla rovescia **verrà avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

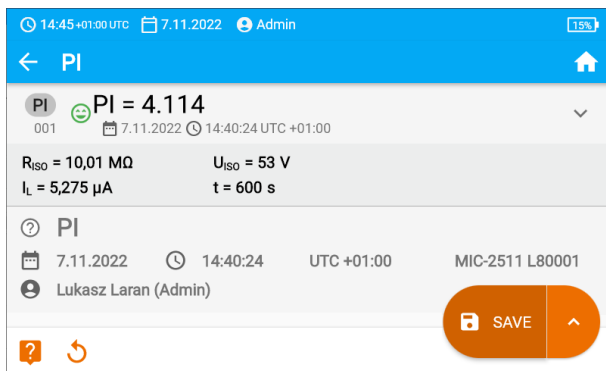
Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione,



ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



► **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



► **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.



Il valore PI non deve essere considerato come una valutazione affidabile della condizione di isolamento se è stato ottenuto durante una misurazione in cui $R_{t1} > 5 \text{ G}\Omega$.

5.7 R_x , R_{CONT} – misurazione della resistenza a bassa tensione

5.7.1 Taratura dei puntali di prova

Per eliminare l'influenza della resistenza dei cavi di misura sul risultato della misurazione, si può effettuare la sua compensazione (azzeramento automatico).

1



Seleziona **Autozero**.


2a



Cortocircuita i puntali di prova. Lo strumento misura tre volte la resistenza dei puntali. Quindi darà il **risultato meno** questa resistenza e nella finestra di misurazione della resistenza apparirà il messaggio **Autozero (On)**.

2b



Per **disattivare la compensazione** della resistenza dei cavi, ripeti il **passaggio con 2** i puntali do misura **aperti** e premi . Quindi il risultato della misurazione **includerà la resistenza dei puntali** e nella finestra di misurazione della resistenza verrà visualizzato il messaggio **Autozero (Off)**.

5.7.2 R_x – misura della resistenza

1



Seleziona la misurazione R_x .

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.3**.

3



La misurazione inizierà automaticamente e continuerà ininterrottamente.



5.7.3 R_{CONT} – misura della resistenza dei conduttori di protezione e del collegamento equipotenziale con corrente di ± 200 mA

1



- Seleziona la misurazione R_{CONT} .
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).


2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.3**.

3



Premi **START**.

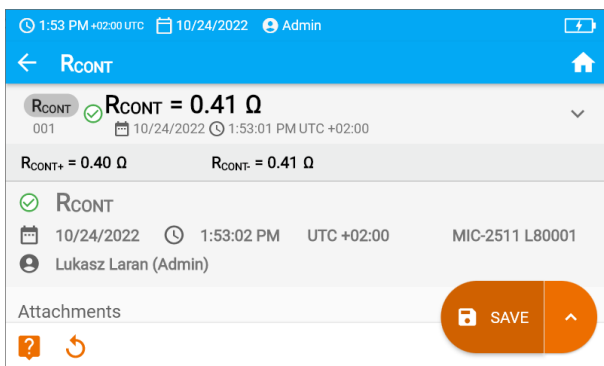
Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali della misurazione.



Il risultato è la media aritmetica dei valori di due misurazioni alla corrente di 200 mA con polarità opposta: R_{CONT+} e R_{CONT-} .

$$R = \frac{R_{CONT+} + R_{CONT-}}{2}$$

5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione, ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



SALVA E AGGIUNGI – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



SALVA AL PRECEDENTE – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.

5.8 SPD – prove di scaricatori di sovratensione

Gli scaricatori di sovratensione SPD (ing. *surge protecting device*) vengono utilizzati in strutture con e senza installazioni di protezione contro i fulmini. Garantiscono la sicurezza dell'impianto elettrico in caso di aumento incontrollato della tensione nella rete, ad esempio a causa di un fulmine. Gli scaricatori SPD per la protezione degli impianti elettrici e dei dispositivi ad essi collegati sono spesso basati su varistori o spinterometri.

Gli scaricatori a varistore sono soggetti a processi di invecchiamento: la corrente di dispersione, pari a 1 mA per i dispositivi nuovi (come specificato anche dalla norma EN 61643-11), aumenta nel tempo, causando il surriscaldamento del varistore, che a sua volta può portare a un cortocircuito della sua struttura. Anche le condizioni ambientali in cui lo scaricatore è installato (temperatura, umidità, ecc.) e il numero di sovratensioni scaricate correttamente a terra sono importanti per la durata dello scaricatore.

Uno scaricatore di sovratensioni si rompe (scarica a terra l'impulso di sovratensione) quando la sovratensione supera la sua tensione massima di funzionamento. Il test consente di determinare se questo viene eseguito correttamente. Il misuratore applica una tensione crescente allo scaricatore con una determinata pendenza del fronte, verificando per quale valore si verificherà la rottura.

La misura viene effettuata con tensione DC. Poiché gli scaricatori funzionano con tensione AC, il risultato viene convertito da tensione DC a tensione AC secondo la formula:

$$U_{AC} = \frac{U_{DC}}{1,15\sqrt{2}}$$

Uno scaricatore di sovratensione può essere considerato difettoso quando la **tensione di rottura U_{AC}** :

- **supera 1000 V** – in tal caso, se si verifica un'interruzione dello scaricatore e quest'ultimo non ha una funzione di protezione.
- **è troppo alta** – l'installazione non è completamente protetta perché le sovratensioni più piccole possono penetrare nell'installazione,
- **è troppo bassa** – ciò indica che uno scaricatore può scaricare a terra segnali vicini alla tensione nominale.

Prima della prova:

- verifica quali sono le tensioni di sicurezza per lo scaricatore in esame. Assicurati di non danneggiarlo con i parametri di test impostati. In caso di difficoltà segui la norma EN 61643-11,
- scollega lo scaricatore dalla tensione - scollega i cavi di tensione dallo scaricatore o rimuovi l'inserito da testare.

Per effettuare una misurazione è necessario impostare ($\overline{\text{SET}}$):

- tensione di misura **U_n** – la tensione massima che può essere applicata allo scaricatore. Dalla scelta dipende anche la pendenza del fronte di tensione (velocità di salita) (1000V: 200V/s, 2500V:500V/s),
- limite di tensione **U_C AC (max)** – parametro riportato sulla custodia dello scaricatore testato. Questa è la tensione massima alla quale non dovrebbe verificarsi la rottura,
- campo di tolleranza **U_C AC tol. [%]** per la tensione di rottura effettiva. Determina l'intervallo $U_{AC} \text{ MIN} \dots U_{AC} \text{ MAX}$, entro cui deve rientrare la tensione effettiva dello scaricatore, dove:

$$U_{AC} \text{ MIN} = (100\% - U_C \text{ AC tol}) U_C \text{ AC (max)}$$
$$U_{AC} \text{ MAX} = (100\% + U_C \text{ AC tol}) U_C \text{ AC (max)}$$

Il valore di tolleranza deve essere ricavato dai materiali del produttore dello scaricatore, ad esempio dalla scheda tecnica. La norma EN 61643-11 ammette una tolleranza massima del 20%.

1



- Seleziona la misurazione **SPD**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali:

- + al terminale di fase dello scaricatore,
- - al terminale che collega lo scaricatore a terra.

3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Questo attiverà un conto alla rovescia di 5 secondi, dopo il quale verrà **avviata** la misurazione.

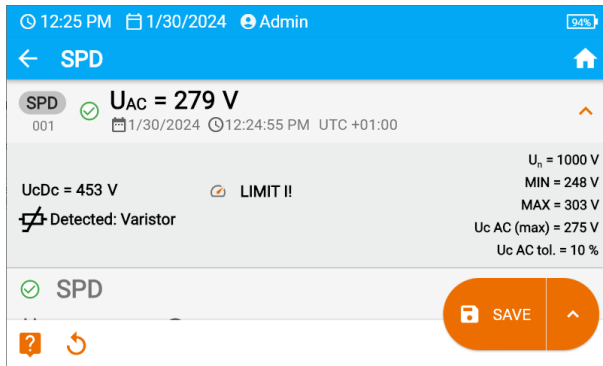


È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

La prova continuerà **finché lo scaricatore non verrà rotto** o non verrà premuto .

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



U_{AC} – tensione AC alla quale si è verificata la rottura dello scaricatore

$U_{cDc} = U_{DC}$ – tensione DC alla quale si è verificata la rottura dello scaricatore

Rilevato:... - tipo di scaricatore identificato

U_n – tensione massima di misurazione DC

$MIN = U_{AC} MIN$ – limite inferiore dell'intervallo in cui deve essere inclusa la tensione U_{AC}

$MAX = U_{AC} MAX$ – limite superiore dell'intervallo in cui deve essere inclusa la tensione U_{AC}

$U_c AC (max)$ – tensione massima di funzionamento indicata sullo scaricatore

$U_c AC tol.$ – campo di tolleranza per la tensione di rottura effettiva dello scaricatore

5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione, ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



SALVA E AGGIUNGI – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



SALVA AL PRECEDENTE – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.

5.9 SV – misura con tensione di passo

La misurazione della tensione di passo (ing. *Step Voltage* – SV) ha lo scopo di dimostrare che, indipendentemente dalla tensione di misura, un oggetto con buone proprietà resistive non dovrebbe cambiare significativamente la sua resistenza. In questa modalità lo strumento esegue una serie di cinque misurazioni con la tensione che aumenta progressivamente di un valore a seconda dalla tensione massima impostata:

- **250 V:** 50 V, 100 V, 150 V, 200 V, 250 V,
- **500 V:** 100 V, 200 V, 300 V, 400 V, 500 V,
- **1 kV:** 200 V, 400 V, 600 V, 800 V, 1000 V,
- **2,5 kV:** 500 V, 1 kV, 1,5 kV, 2 kV, 2,5 kV,
- **Personalizzato:** puoi applicare qualsiasi tensione massima U_{MAX} che verrà raggiunta in passi di $\frac{1}{5} U_{MAX}$. Ad esempio **700 V:** 140 V, 280 V, 420 V, 560 V, 700 V.



Le tensioni disponibili dipendono dalla piattaforma hardware.

Per effettuare una misurazione è necessario impostare (☰):

- tensione di prova massima (finale U_n),
- durata totale della misurazione t .

Il risultato finale viene salvato per ciascuna delle cinque misurazioni, che viene segnalato da un segnale acustico.

1



- Seleziona la misurazione **SV**.
- Immetti le impostazioni di misurazione (**sez. 2.2**).

2

Collega i puntali secondo la **sez. 3.1.2**.


3



Premi e tieni premuto il pulsante **START** per **5 secondi**. Questo attiverà un conto alla rovescia di 5 secondi, dopo il quale verrà **avviata** la misurazione.



È possibile eseguire un avvio rapido (senza ritardo di 5 secondi) scorrendo il pulsante **START**.

Il test continuerà **finché il tempo programmato non verrà raggiunto** o non verrà premuto .



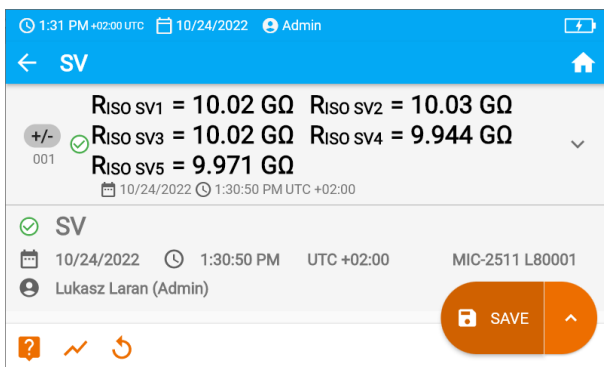
Toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali.



Mentre la misurazione è in corso, puoi visualizzare il grafico (**sez. 6.1**).

4

Al termine della misurazione, leggi il risultato. Anche adesso, toccando la barra dei risultati si visualizzano risultati parziali della misurazione.



Ora puoi anche visualizzare il grafico (sez. 6.1).

5

Puoi:



ignorare i risultati della misurazione e uscire dal menu di misurazione,



ottenere nuovamente i risultati della misurazione (apparirà una finestra per selezionare la misura che si desidera ripetere),



SALVA – salva in memoria,



▶ **SALVA E AGGIUNGI** – creare una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita,



▶ **SALVA AL PRECEDENTE** – salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita.



- Spegnendo il tempo t_2 si spegnerà anche il tempo t_3 .
- Il cronometro per il conto della misurazione si attiva al momento della stabilizzazione della tensione U_{ISO} .
- Messaggio **LIMIT I** indica il funzionamento a corrente limitata dell'inverter. Se questa condizione persiste per 20 s, la misurazione viene interrotta.
- Se lo strumento non è in grado di caricare la capacità dell'oggetto testato, viene visualizzato **LIMIT I**, e dopo 20 s **la misurazione viene interrotta**.
- Un breve segnale acustico indica intervalli di 5 secondi. Se il cronometro raggiunge i punti caratteristici (tempi t_1 , t_2 , t_3), allora per 1 s viene visualizzata la designazione di questo punto e viene emesso un bip lungo.
- Se il valore di una qualsiasi delle resistenze parziali misurate è fuori dall'intervallo, il valore del coefficiente di assorbimento non viene visualizzato – vengono visualizzati dei trattini orizzontali.
- Al termine della misurazione, la capacità dell'oggetto misurato viene scaricata cortocircuitando i terminali R_{ISO+} e R_{ISO-} con la resistenza di ca. 100 kΩ. Contemporaneamente viene visualizzato un messaggio **SCARICO** e il valore di tensione U_{ISO} mantenuta in quel momento sull'oggetto. U_{ISO} diminuisce nel tempo fino a scaricarsi completamente.

6 Funzioni speciali

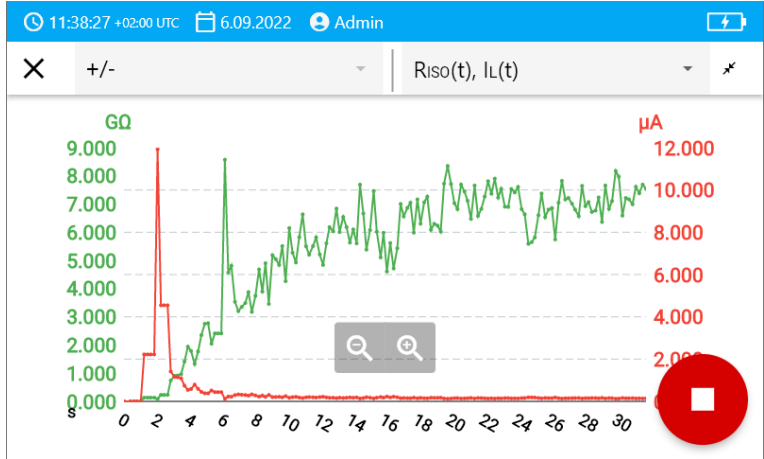
6.1 Grafici R_{ISO}

1a



Mentre la misurazione R_{ISO} è in corso, puoi visualizzare il grafico. Utilizzando gli elenchi presenti nella barra superiore puoi visualizzare:

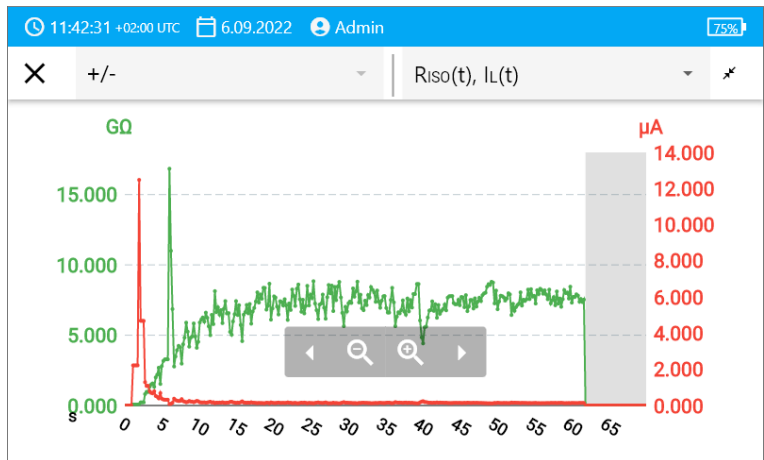
- grafico per la coppia di cavi desiderata,
- un insieme di dati da presentare.



1b

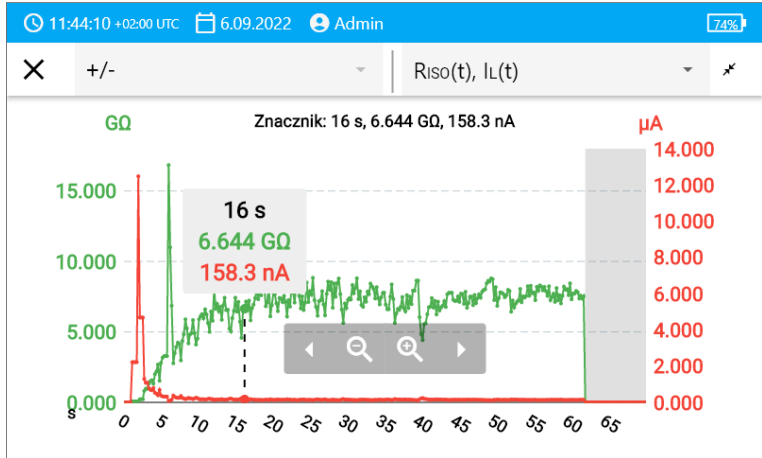


Inoltre, puoi visualizzare il grafico dopo aver completato la misurazione.





Durante o dopo la misurazione di un determinato secondo di prova, puoi visualizzare o nascondere il risultato parziale. A tale scopo, tocca semplicemente il punto che ti interessa sul grafico.



Descrizione delle icone delle funzioni

- | | |
|---|---|
| +/-
L1/L2
dell'utente | Marchatura della coppia di fili da misurare. Se è in corso una misurazione, è disponibile solo la coppia attualmente misurata |
| | Passaggio al grafico abbreviato (ultimi 5 secondi di misurazione) |
| | Adattamento dell'intero grafico allo schermo |
| | Scorri il grafico in orizzontale |
| | Espandi il grafico in orizzontale |
| | Restringi il grafico in orizzontale |
| | Ritorna alla schermata di misurazione |

6.2 Correzione del valore R_{ISO} alla temperatura di riferimento

Lo strumento ha la capacità di convertire il valore di misurazione R_{ISO} in valori di resistenza a specifiche temperature di riferimento come definito dalla norma ANSI / NETA ATS-2009. Per ottenere tali risultati, l'operatore deve:

- inserire manualmente il valore della temperatura oppure
- collegare la sonda di temperatura allo strumento.

Sono disponibili le seguenti opzioni:

- R_{ISO} convertita al valore 20°C per isolamento di oli (si applica ad esempio all'isolamento dei cavi),
- R_{ISO} convertita al valore 20°C per isolamento di solidi (si applica ad esempio all'isolamento dei cavi),
- R_{ISO} convertita al valore 40°C per isolamento di oli (si applica ad esempio all'isolamento di macchine rotanti),
- R_{ISO} convertita al valore 40°C per isolamento di solidi (si applica ad esempio all'isolamento di macchine rotanti).

6.2.1 Correzione senza sonda di temperatura

1



Esegui la misurazione.

2



Salva il risultato in memoria

3



Nella memoria dello strumento, vai a questo risultato.

4

Immetti la temperatura dell'oggetto in esame e il tipo di isolamento. Il misuratore convertirà quindi la resistenza misurata in una resistenza alla temperatura di riferimento: 20°C ($R_{ISO\ k20}$) e 40°C ($R_{ISO\ k40}$).



2:06 PM +02:00 UTC 10/24/2022 Admin		
X Temperature		
temperature	Type of insulation	
30 °C	solid	
✓ $R_{ISO} = 7.238\ G\Omega$		T = 30°C
$R_{ISO\ k20} = 11.4G\Omega$	$R_{ISO\ k40} = 4.6G\Omega$	



Per ottenere una lettura della temperatura, puoi anche collegare una sonda di temperatura al misuratore e inserire la lettura che ne deriva. Vedi **sez. 6.2.2, step 1**.

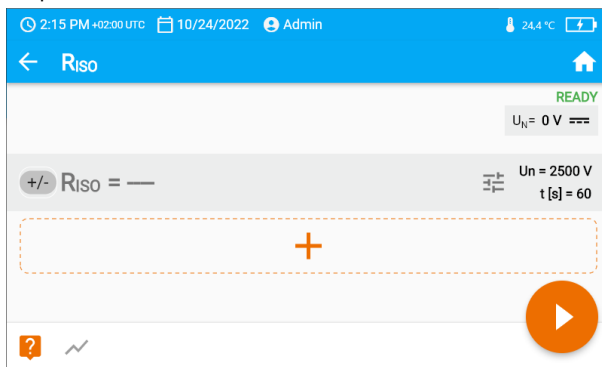
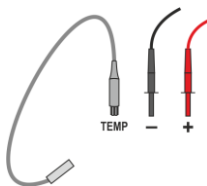
6.2.2 Correzione utilizzando sonda di temperatura




AVVERTENZA

Per garantire la sicurezza dell'operatore, è vietato inserire la sonda di temperatura su oggetti con tensione superiore a 50 V rispetto a terra. Si consiglia di vincolare a terra l'oggetto in esame prima di connettere la sonda.

- 1 Collegare la sonda di temperatura allo strumento. La temperatura misurata dal dispositivo verrà visualizzata nella parte superiore dello schermo.



- 2  Esegui la misurazione.

- 3  Salva il risultato in memoria

- 4  Nella memoria dello strumento, vai a questo risultato.

5

Inserisci il tipo di isolamento dell'oggetto in esame; la temperatura a cui è stata effettuata la misurazione è già in memoria e non può essere modificata. Il misuratore convertirà la resistenza misurata in resistenze alla temperatura di riferimento: 20°C ($R_{ISO\ k20}$) e 40°C ($R_{ISO\ k40}$).



2:16 PM +02:00 UTC 10/24/2022 Admin 24.4 °C	
× Temperature	
temperature	Type of insulation
24.4 °C	solid
⊙ $R_{ISO} = 9.973\ G\Omega$ T = 24.4°C	
$R_{ISO\ k20} = 12.5G\Omega$	$R_{ISO\ k40} = 5G\Omega$



È possibile modificare l'unità di temperatura seguendo la sez. 1.5.4.

7 Memoria del misuratore

7.1 Struttura e gestione della memoria

La memoria dei risultati di misure ha una struttura ad albero. È composta da cartelle padre (massimo 100) in cui sono annidati oggetti subordinati (massimo 100). Il numero di questi oggetti è arbitrario. Ciascuno contiene sottooggetti. Il numero totale massimo di misurazioni è 9999.

La visualizzazione e la gestione della struttura della memoria è molto semplice e intuitiva – vedi la struttura ad albero qui sotto.



Aggiungi:



una cartella nuova



uno strumento nuovo



una misurazione nuova (e vai al menu misurazione per selezionare ed effettuare una misurazione)



Entra nell'oggetto e:



mostra le opzioni



mostra i dettagli dell'oggetto



modifica i dati dell'oggetto (inserisci/modifica le sue caratteristiche)



Seleziona un oggetto e:



seleziona tutti gli oggetti

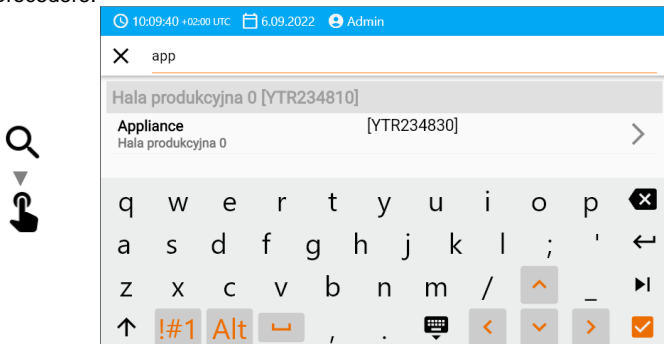
rimuovi gli oggetti selezionati



- Nel menu della memoria è possibile vedere quante cartelle (📁) e i risultati della misurazione (📊) sono presenti in un dato oggetto.
- Quando il numero di risultati in memoria raggiunge il massimo, è possibile memorizzare il risultato successivo, a condizione che sovrascriva il risultato più vecchio. In questa situazione, lo strumento visualizzerà un avviso appropriato prima della registrazione.




7.2 Motore di ricerca

Per trovare più velocemente la cartella o l'oggetto desiderato, utilizza il motore di ricerca. Dopo aver selezionato l'icona 🔍 inserisci semplicemente il nome di ciò che stai cercando e tocca il risultato appropriato per procedere.












7.3 Immissione dei risultati di misura in memoria

Puoi registrare le misure in due modi:








- effettuando una misura e assegnandola a un oggetto della struttura di memoria ()
- accedendo a un oggetto della struttura di memoria ed effettuando una misura da quel livello ( ► ).

Tuttavia, non li salverai direttamente nelle cartelle padre. Devi creare un sottooggetto per loro.

7.3.1 Dal risultato della misurazione all'oggetto in memoria

-  Completa la misurazione o attendi che finisca.
-  Salva il risultato in memoria (**SALVA**).
 -  ►  Crea una nuova cartella/dispositivo equivalente alla cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione precedentemente eseguita (**SALVA E AGGIUNGI**).
 -  ►  salva il risultato nella cartella/dispositivo in cui è stato salvato il risultato della misurazione eseguita in precedenza (**SALVA AL PRECEDENTE**).
- 
L 
▼
 Se hai selezionato l'opzione **SALVA**, si aprirà una finestra per selezionare la posizione in cui salvare il risultato. Seleziona quella appropriata e registra il risultato.

7.3.2 Dall'oggetto in memoria al risultato della misurazione


- 
L  Nella memoria dello strumento, passa alla posizione in cui devono essere memorizzati i risultati.
- 
▼
 Seleziona la misurazione che desideri eseguire
- 
▼
 Esegui la misurazione.
-  Salva il risultato in memoria.

8 Risoluzione dei problemi

Prima di inviare lo strumento per la riparazione, contattare un centro di assistenza autorizzato da SONEL S.A. Forse lo strumento non è danneggiato e il problema può essere risolto in altro modo.







Qualsiasi attività di riparazione può essere eseguita unicamente da centri di assistenza autorizzati dal fabbricante.

La risoluzione dei problemi tipici durante l'uso dello strumento è descritta nella tabella sottostante.

Comportamento dello strumento	Azione di risoluzione
Si sono verificati problemi con il salvataggio o la lettura delle misurazioni.	Ottimizza la memoria del misuratore (sez. 1.5.6).
Si sono verificati problemi durante la navigazione tra le cartelle.	
La riparazione della memoria del misuratore non ha prodotto i risultati attesi.	Resetta la memoria del misuratore (sez. 1.5.6).
Ci sono problemi che ci impediscono di utilizzare la memoria.	
Un rallentamento evidente dello strumento: risposta lunga al tocco dello schermo, ritardi nella navigazione dei menu, scrittura lunga nella memoria, ecc.	Ripristina il misuratore alle impostazioni di fabbrica (sez. 1.5.6).
Messaggio di FATAL ERROR e codice di errore.	Contattare il centro di assistenza e fornire il codice di errore per ottenere assistenza.
Il misuratore non risponde alle azioni dell'utente.	Premi e tieni premuto il pulsante  per circa 7 secondi per spegnere lo strumento.

9 Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

9.1 Sicurezza elettrica

	Presenza della tensione di misura ai terminali del misuratore.
 RUMORE	Sull'oggetto testato è presente una tensione di interferenza inferiore a 50 V DC o 1500 V AC. La misurazione è possibile, ma può essere gravata da un errore aggiuntivo.
 LIMIT I	Attivazione della limitazione di corrente. La visualizzazione del simbolo è accompagnata da un segnale acustico continuo.
 HILE	Perforazione dell'isolamento dell'oggetto, la misurazione viene interrotta. Il comunicato appare dopo la scritta LIMIT I visualizzato per 20 secondi nel corso della misurazione nella situazione in cui la tensione ha precedentemente raggiunto il livello nominale.
 UDET $U_N > 50 \text{ V}$	Sull'oggetto è presente una tensione pericolosa. La misurazione non verrà eseguita. In più, oltre all'informazione visualizzata: <ul style="list-style-type: none">• viene visualizzato il valore della tensione U_N sull'oggetto,• è presente un segnale acustico bitonale,• lampeggia il LED rosso.
 SCARICO	Scarico dell'oggetto in corso.

10 Fabbricante

Il fabbricante dello strumento e fornitore dei servizi di garanzia e post-garanzia:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

tel. +48 74 884 10 53 (Servizio clienti)

e-mail: customerservice@sonel.com

sito web: www.sonel.com



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polonia

Servizio clienti

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com